

Die Zink/Brom-Batterie

Geräte: 250 ml Becherglas (hoch), Tonzelle, Kohleelektrode, Zinkblech, 1 ml-Kolbenpipette, Verbindungskabel, Spannungsquelle, Voltmeter, Kleinelektromotor, Glühlampe, Analysenwaage, Krokodilklemme;

Chemikalien: konz. Kaliumnitratlösung, verd. Zinkbromid-Lösung, rotes Blutlaugensalz (Kaliumhexacyanoferrat-III), 1-2 ml Brom, aqua.dest.;

Versuchsdurchführung:

1. In ein Becherglas stellt man ein großes, zu Versuchsbeginn gewogenes Zinkblech und füllt konz. Kaliumnitrat-Lösung ein. Dann stellt man die Tonzelle mit einer Kohlelektrode hinzu und verbindet diese elektrisch leitend mit dem Zinkblech. Zum Stromnachweis schaltet man in den Stromkreis eine Glühlampe oder einen elektrischen Kleinstmotor. In die Tonzelle gießt man nun die konz. Kaliumnitrat-Lösung und fügt mit der Kolbenpipette ca. 1 ml Brom hinzu. Anschließend misst man die Spannung ohne Verbraucher und bestimmt anhand der Polung des Messgeräts die Richtung des Elektronenflusses. Man schaltet nun wieder den Verbraucher in den Stromkreis ein und setzt den Versuch durch Nachgießen von Brom in die Tonzelle sowie gelegentlichem Umrühren mit der Kohlelektrode ca. 15 min fort. Dann nimmt man das Zinkblech aus der Lösung, reinigt und trocknet es und bestimmt seine Masse.

2. Zu einer verd. Zinkbromid-Lösung gibt man eine Lösung von rotem Blutlaugensalz $K_3[Fe(CN)_6]$. Man entnimmt eine Probe aus dem Becherglas und fügt Kaliumhexacyanoferrat-III-Lösung hinzu. In gleicher Weise verfährt man mit einer Probe der ursprünglichen Kaliumnitratlösung.

3. Ist die Zink/Brom-Batterie erschöpft, wird an die Elektroden eine Gleichspannung von 4,5 V angelegt und einige Minuten elektrolysiert. Dann wird wieder der Verbraucher in den Stromkreis eingeschaltet.

Beobachtungen:

1. Wie verhält sich der Elektromotor/die Glühbirne vor und nach dem Hinzufügen des Stroms?

2. Welche Spannung wird zwischen den Elektroden gemessen? _____
3. Welche Reaktionen sind mit Kaliumhexacyanoferrat-III-Lösung zu beobachten? _____
4. Wie groß ist die Masse des Zink-Blechs vor und nach dem Versuch? Vor dem V.: _____ mg; nach d.V.: _____ mg
5. Was kann man nach der Elektrolyse und erneutem Einschalten des Elektromotors beobachten? _____

Fragen zur Auswertung:

1. Warum dreht sich der Elektromotor kurzzeitig bereits vor dem Hinzufügen des Broms? _____
2. Welche Schlussfolgerungen sind aus der Massendifferenz des Zinkblechs und der Reaktion mit Kaliumhexacyanoferrat-III-Lösung zu ziehen? _____
3. Formuliere die Reaktionsgleichungen an den Elektroden! _____
4. Beim Umrühren mit der Kohlelektrode in der mit KNO_3/Br_2 -Lösung gefüllten Tonzelle erhöht sich die Drehzahl des Elektromotors beträchtlich. Wie ist das zu erklären? _____
5. Welche Elektrode ist bei diesem Versuch Anode und welche Kathode? Wo ist der Minus- und wo der Plus-Pol? _____

